

# FLUXUS - ultraäänivirtausmittari

## Kiinnostus putken päältä tehtäviin ultraäänivirtausmittauksiin jatkaa kasvuaan

*Kasvava kysyntä tarkoista ja huoltovapaista virtausmittareista on pakottanut mitalaittevalmistajat kehittämään uusia ratkaisuja mm. öljyn, maakaasun ja kaukolämmön määrän mittaamiseen.*

*Uuden sukupolven ultraäänivirtausmittarit ovat 2000-luvulle tultaessa kehittyneet niin pitkälle, että niitä pidetään nyt uusia mahdollisuuksia avaavana teknologiana eikä enää pelkästään vaihtoehtona perinteisille virtausmittaustekniikoille. Erityisesti putken päältä mittaava ns. "Clamp On" -teknologia haastaa perinteiset virtausmittaustekniikat prosessimittaussovelluksissa.*

Hyvää tarkkuutta edellyttävissä laskutusmittauksissa käytetään mitattavan aineen kanssa kosketuksessa olevia antureita. Esimerkkinä voidaan mainita kaukolämpöenergian mittaukset, joissa on siirrytty lähes kokonaan käyttämään ultraääniperiaatetta. Ultraäänimittareiden etu magneettisiin virtausmittareihin nähden on se, että ne eivät tarvitse säännöllistä pudistusta mittaustarkkuuden ylläpitämiseksi.

Ultraäänitekniologiaa voidaan soveltaa eri olomuodoissa olevien aineiden määrän mittaauksessa. Tänä päivänä voidaan nesteiden ja kaasujen lisäksi mitata myös höyryä.

Mittaus ilman painehäviöitä säästää merkittävästi pumppausenergiaa. Elinkaarikustan-

nukset laskevat kun käytön aikaisia huoltokustannuksia ei ole ja asennuskustannukset ovat vain murto-osa perinteisiin virtausmittareihin verrattuna. Tämä on todellista lisäarvoa käyttäjälle.

Ennusteiden mukaan ultraäänivirtausmittareiden markkinat kasvavat vuosina 2002–2009 keskimäärin 7,2 % vuodessa, mikä ylittää merkittävästi yleisen virtausmittareiden myynnin kasvuarvion: 2,6 %/vuosi.

"Clamp On" -tekniikkaa ovat voimakkaimmin kehittäneet pienet, kapeisiin sovellussegmentteihin erikoistuneet yritykset kuten saksalainen toimittajamme **Flexim GmbH**.



## FLUXUS - yleismittari nestevirtauksiin

Kulkuaikakorrelaatioon perustuvat "Clamp On" -ultraäänivirtausmittarit ovat yhä merkittävämmässä määrin korvanneet perinteisten virtausmittareiden sovelluksia.

Samalla laitteistolla on mahdollista mitata akustisesti johtavien nesteiden virtausta putken koosta tai sen materiaalista riippumatta.

Saksalaisen pioneeriyrityksen Flexim GmbH:n **Fluxus-järjestelmässä** on uusia innovatiivisia ratkaisuja, joiden ansiosta päältä mittaavan ultraäänivirtausmittarin mittaus-tekniiset ominaisuudet ja luotettavuus ovat prosessiteollisuuden edellyttämällä tasolla.



**SANOMAT**

Nr. 3 / 2007

**FLUXUS**  
**ADM 6725**  
**ADM 7407**  
**ADM 5X07**  
**ADM 8207Ex**



**FLEXIM**



### Tarkkuus ja jäljitettävyys märkäkalibroinnin kautta

**Fluxuksen** tarkkuuden pohjana on jokaiselle anturiparille suoritettava märkäkalibrointi, jossa määritellään anturivakiot, jotka tallennetaan anturissa olevaan muistiin. **Fluxus** lukee käynnistettäessä anturidatan anturin muistista. Näin kalibrointitiedot siirtyvät käyttöönoton yhteydessä automaattisesti antureilta vahvistimeen. Sertifikaatin mukainen anturien kalibrointitarkkuus on parempi kuin  $\pm 0,5\%$  lukemasta.

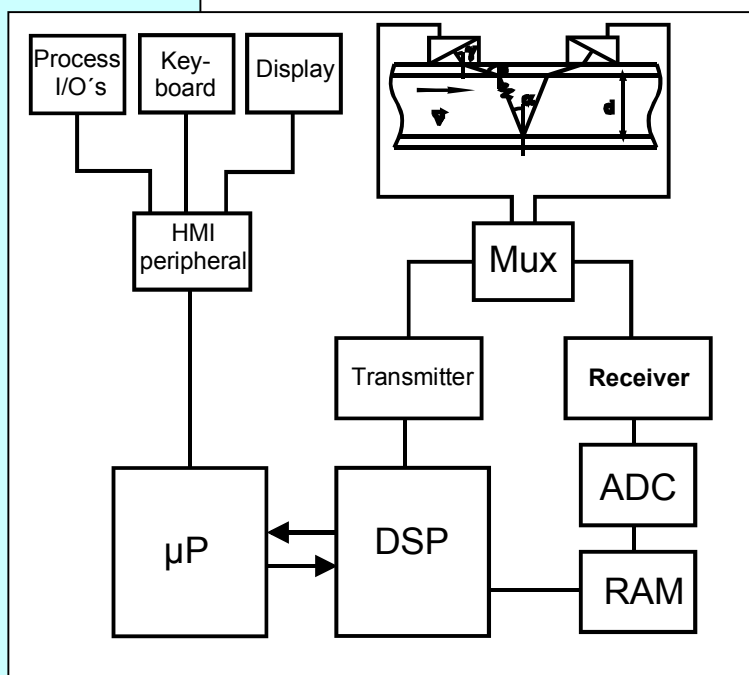
Kalibroinnin jäljitettävyys akreditoituun kalibrointilaitokseen ja jokaisen anturiparin mukana seuraava kalibrointitodistus voidaan liittää osaksi yrityksen laatu järjestelmää. Todistus on hyödyllinen dokumentti myös

silloin kun laitetta käytetään kentällä tehtäviin vertailu- ja tarkistusmittauksiin.

Kalibrointitarkkuuden siirtäminen todelliseen sovellukseen edellyttää, että mittauspaikka putkistossa on valittu ohjeiden mukaisesti ja että putkitiedot ovat oikein (halkaisija, materiaali ja seinämäpaksuus). Tarkkuuden kannalta erityistä huomiota on kiinnitettävä siihen, että suorat osuudet ennen ja jälkeen mittauspistettä ovat riittävät.

Tässä suhteessa vaatimukset ovat samaa luokkaa kuin magneettisilla virtausmittauksilla, mittalairoilla, Vortex-mittareilla ja muilla primäärisesti virtausnopeutta mittaavilla menetelmillä.

### DPS-signaalinkäsittely parantaa primäärisignaalin laatua



**Fluxuksen** primäärisignaalin käsittelyssä hyödynnetään ns. DPS-tekniikkaa.

DPS-signaalinkäsittelyllä tarkoitetaan menetelmää, jossa yksi tehokas prosessori on varattu pelkästään primäärisignaalin lähettämiseen, lähetyssuunnan vaihtoon, signaalin vastaanottamiseen ja tallentamiseen. Toinen prosessori hoitaa vain kyseisen signaalin edelleen muokkauksen.

DPS-järjestelmä pystyy ottamaan summausrekisteriin noin 1000 yksittäistä mittausta sekunnissa. Summaava suuritaajuinen näytteenotto suodattaa kohinaa ja primäärisignaalin laatu eli signaali/kohinasuhde paranee.

**Fluxus** pystyy mittaamaan tarkasti myös silloin kun prosessissa tapahtuu nopeita virtauksen ja lämpötilan muutoksia ja kun mitattavassa aineessa on ilmaa tai kiintoainetta.

DPS-signaalinkäsittelyn ansiosta on mahdollista toteuttaa ns. AUTOZERO-toiminto. Tällöin virtausta ei tarvitse pysäyttää nol্লাusta varten mittarin käyttöönoton yhteydessä.

## Uusia ratkaisuja anturien kiinnitykseen korkeissa lämpötiloissa

Innovaatiot voivat olla myös arkipäiväisiä. Esimerkkinä tästä on antureiden kiinnitysalustat. Periteinen tapa siirtää akustinen viesti anturista putkeen on tehdä se rasvamaista kytKentäpastaa käyttäen. Erikoisesti kuumissa kohteissa rasva valuu ajan oloon pois tai se kovettuu kuumudessa. Tämä heikentää akustista signaalia ja toiminnan varmentamiseksi rasvat joudutaan aika ajoin vaihtamaan.

**Flexim** on kehittänyt ongelmaan ratkaisun, jossa antureiden asennusalustat valmistetaan

materiaalista, jonka elastisuus säilyy pitkässä käytössä ja myös korkeissa lämpötiloissa.

**Flexim** on kehittänyt korkeisiin lämpötiloihin myös aalto-ohjaimen perustuvan asennusmenetelmän, jonka nimi on **WAVEINJECTOR**. Siinä ultraääni johdetaan metallisia kontakteja käyttäen kuumaan putkeen.

Kyseisellä tavalla mittaus voidaan toteuttaa jopa 400 °C materiaallämpötiloissa. Aalto-ohjaimen avulla vältetään pulmilla, jotka muutoin syntyisivät anturin suorasta kytkennästä kuumaan putkeen.



Waveinjector-aalto-ohjaimia ja "Clamp On"-antureita käytetään kuvan kuumen bitumin mittauksessa. Hopealiuskat siirtävät äänen energian aalto-ohjaimesta prosessiputkeen.



Lämpökamerakuvassa bitumiputkesta nähdään, että mittausantureiden kohdalla lämpötila on noin 40 °C. Mittaus voidaan toteuttaa tavanomaista anturia ja Waveinjectoria käyttäen.

## Asennus ja käyttöönotto

Vanhemman sukupolven (80- ja 90-lukujen) teknologiaan perustuvat putken päältä mittaavat ultraäänivirtausmittarit ovat saaneet kyseenalaista mainetta siitä, että niiden käyttöönotto on työlästä ja vie paljon aikaa.

**Fluxuksen** DPS-teknikka nopeuttaa kyseistä prosessia oleellisesti.

**Fluxuksen** käyttöliittymää kehitettäessä keskitettiin suurin huomio siihen, että se olisi mahdollisimman yksinkertainen ja käyttäjää opastava niin, että käyttöönottoon ei tarvita erikoistietoja eikä pitkien manuaalien opiskelua. Näin päästiin siihen, että anturien asentamiseen ja mittauksen käyttöönottoon kuluva aika on vain noin 10–20 minuuttia.

Lähtötietona tarvitaan putken mitat (halkeaisija, seinämäpaksuus) ja sen materiaali. Lisäksi tarvitaan tieto mitattavasta aineesta ja sen lämpötilasta. Aine löytyy yleensä **Fluxuksen** materiaalikirjastosta. Lisäksi määritellään mittateiden lukumäärä. Näiden tietojen perusteella **Fluxus** laskee anturien etäisyyden. Seuraavaksi anturit kiinnitetään sopivalla kiinnitysmekanismilla putkeen, todetaan mittaussignaalin laatu riittävän hyväksi ja käynnistetään mittaus

Yksinkertaisella ja nopealla käynnistyksellä

on suuri merkitys erikoisesti kun silloin tehdään testimittauksia kannettavalla **Fluxuksella**.



**Fluxus**-virtausmittareiden asennus ja käyttöönotto suurpaineisessa maakaasuputkessa on nopeaa ja helppo tehdä keskeyttämättä tuotantoa.

Hantor-Mittaus toimittaa laitteet tarvittaessa myös anturit asennettuna ja käyttöönotettuna.





## SANOMAT

Nr. 3 / 2007

### FLUXUS

#### Anturit

- märkälälykalibroitu
- haponkestävät
- T<sub>maks.</sub> +400 °C

DN6...DN6000

Ex-luokitettu

1000 mittaus/s

Käyttäjien mielestä markkinoiden paras ja helpokäyttöisin ultraäänivirtausmittari!

Ari Helkimolla (Stora-Enso, Varkauden tehtaot) on jo noin 4 vuoden kokemus kannettavan Fluxuksen käytöstä pape-ritehtaan kunnossapidon työkaluna.

Arin mukaan paras piirre Fluxuksessa on sen helpokäyttöisyys ja soveltuvuus vesimittausten lisäksi esimerkiksi perälaatikkoon menevien massojen määrämittauksiin sekä viiravesien mittauksiin.

#### hantor-sanomat

Julkaisija:  
Hantor-Mittaus Oy  
Kytöläntie 22  
41310 Leppävesi  
puh. (014) 610 507  
s-posti: info@hantor.fi  
www.hantor.fi

Jakelu:  
Hantor-Mittaus Oy:n  
osoiterekisteri

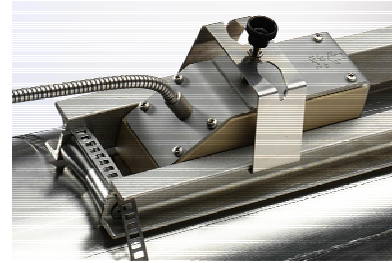
42/2007

## FLUXUS G - uusi askel kaasujen virtausmittauksessa

*Fleximin* suunnittelu- ja tuotekehitystiimin suuri haaste oli siirtää putken päältä tapahtuva nestevirtausmittauksesta saatu tietotaito kaasujen virtausmittaussovelluksiin.

Suurin pulma aiheutuu metallisen prosessiputken ja virtaavan kaasun suuresta tiheyserosta ja suuresta erosta äänen etenemisnopeudessa. Tehtävä on siirtää äänienergia suuren tiheyden omaavasta prosessiputkesta alhaisen tiheyden omaavaan virtaavaan kaasuun. Vain pieni osa äänienergiasta pystytään siirtämään kaasuun.

Useat uudet oivallukset signaalin lähettämisessä, vastaanottamisessa ja prosessoin-



nissa johtivat läpimurtoon ja uuden signaalinkäsittelyjärjestelmän syntyyn.

Järjestelmä maksimoi signaali/kohinasuhteen soveltamalla omat toimintaparametritsa automaattisesti sovelluksen olosuhteiden mukaan.

**Fluxus G -ultraäänivirtausmittareita** käytetään jo laajasti Keski-Euroopan maakaasuverkostossa tuotanto- ja jakelumittauksissa. Maakaasun ohessa käyttökohteita löytyy kemian teollisuuden korkeapaineisissa prosesseissa. Edellä mainittujen lisäksi menetelmä soveltuu hyvin myrkyllisten kaasujen virtausmittauksiin muoviputkissa.

## FLUXUS-perhe esittäytyy...



**Fluxus ADM 5X07**  
peruslaite vesi-, jätevesi- ja muihin  
helppoihin kohteisiin



**Fluxus ADM 7407**  
markkinoiden monipuolisin laite,  
jolla voi mitata virtauksen lisäksi  
lämpömäärän, etenemisnopeuden ja  
liuosten väkevyyden



**Fluxus ADM 8207 Ex**  
mittauslähetin räjähdysvaarallisiin  
tiloihin



**Fluxus ADM 6725**  
helpokäyttöinen kannettava laite,  
varustettu mittaus tietojen tallennuksella